

## 1. INFORMACION GENERAL:

- 1.1 **Título del proyecto:** Manejo ecológico de enfermedades del guandú [*Cajanus cajan* (L.) Millsp.], para contribuir a su producción sustentable.
- 1.2 **Responsable del proyecto:** Rodrigo Alcides Morales Araúz, PhD., Fitopatólogo-Agricultura Sustentable, [rodrigoamoralesa@gmail.com](mailto:rodrigoamoralesa@gmail.com)
- 1.3 **Programa:** Investigación e Innovación para la Competitividad del Agronegocio.
- 1.4 **Sub programa:** Gestión del Agronegocio.
- 1.5 **Línea de investigación:** i) Sistemas resilientes y sostenibles para contribuir a la competitividad de los sistemas agropecuarios; ii) Diseño e implementación de sistemas de alta productividad y óptima eficiencia energética y ambiental.
- 1.6 **Ámbito agro ecológico:** Zona 2 y 3.
- 1.7 **Tipo de investigación:** Básica y aplicada.
- 1.8 **Duración:** Enero de 2020 a diciembre de 2024.
- 1.9 **Sede:** Centro de Investigación Agropecuaria de Chiriquí.
- 1.10 **Equipo ejecutor:** Msc. Edwin Lorenzo H. (Gestión de Proyectos), Msc. Juan Tomás Arosemena J. (Manejo y Gestión de Cuencas Hidrográficas), Dr. José Villarreal (Ciencia del Suelo y Ambiente-Química Agrícola y Ciencia del Suelo), Dr. Eric Candanedo L. (Nematólogo), Agr. Jorge Muñoz (Agrónomo Laboratorista), Lic. Liliam Marquínez (Socioeconomista), Ing. Juan Gutiérrez (Agronegocio y Desarrollo Agropecuario), Ing. Msc. Jorge D. Lezcano I. (Ciencia del Suelo), Ing. Simón Vásquez (Biotecnología Vegetal, FCA) y Lic. Karina Santiago (Administración Agropecuaria).
  - 1.10.1 **Tiempo del equipo ejecutor en proyecto (%):** Msc. Edwin Lorenzo H. (40), Msc. Juan Tomás Arosemena J. (15), Dr. José Villarreal (7), Dr. Eric Candanedo L. (15), Agr. Jorge Muñoz (10), Lic. Liliam Marquínez (15), Simón Vásquez (10), Ing. Jorge D. Lezcano (15), Ing. Juan Gutiérrez (7) y Lic. Karina Santiago (7).

## 2. ANTECEDENTES:

La agricultura actual, ha intensificado la frecuencia y densidad de siembras de plantas, y es concomitante al incremento de enfermedades causantes de pérdidas. El control químico es el más utilizado y ha sido vital para lograr la productividad agrícola de las últimas décadas (Agrios, 2005). Pero, se reporta la resistencia de fitopatógenos a fungicidas, con infecciones permanentes, reducción de la diversidad biológica, inducción al deterioro ambiental, rechazo por los consumidores y la persistencia en los alimentos (contribuye con 60% del riesgo de contraer cáncer) (Wilson and Wisniewski, 1989; Agrios, 2005; Madden et al., 2007; Morales et al., 2014). Por ello, la tendencia es por la implementación de una agricultura sustentable y lograr sistemas resilientes; procurando solucionar problemas bióticos de zonas agrícolas de baja productividad -p.e. de guandú-, contribuyendo al desarrollo sustentable.

Es estratégico identificar el patosistema intervenido (pirámide de la enfermedad), como base para la implementación de los principios del control hacia el manejo ecológico de enfermedades (MEE); que es el conjunto de tácticas y la diversidad biológica que estimulan y protegen el equilibrio bioecológico (Brown et al., 2007; Cavallini, 2011). Así, la propuesta está en sintonía con las políticas sectoriales, relacionadas al impulso de agrotecnologías y la competitividad del agronegocio, y en cumplimiento al objetivo 13 de los

Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS, acción por el clima) (Vilches et al., 2014). Obedece a la estrategia institucional -con actuar transdisciplinario y traslacional- reflejada en una agricultura dirigida al manejo y

conservación de los recursos naturales, para la obtención y satisfacción de las necesidades humanas de las generaciones presente y futura (Valdivia et al., 2014). En Panamá, se ha incrementado el consumo de guandú, sobre todo para fin de año (de 136 kg diarios de enero a octubre a 454 kg en noviembre y diciembre). El Ministerio de Desarrollo Agropecuario de Panamá (MIDA, 2019), reportó que, por las características del sistema de producción de esta nutritiva leguminosa, es notable la presencia continua de enfermedades. Rodríguez (2019)<sup>1</sup>, señaló que *las evaluaciones de cultivares de guandú de diversa procedencia, revelaron la baja resistencia local a la antracnosis y enfermedades foliares*. Ello, ha provocado la reducción de productores(as) (90%), áreas cultivadas y el aumento exponencial de precios (hasta B/.19.80 por kg). Esta información se obtuvo en un taller participativo con productores de guandú de Chiriquí (distritos de Alanje y Boquerón), y la alcaldía de Boquerón. Se captó las demandas, necesidades tecnológicas y sus aspiraciones como miembros de la sociedad.

### **3. JUSTIFICACIÓN:**

El guandú se produce con bajo nivel tecnológico y uso intensivo de agroquímicos; reduciendo la biodiversidad y el equilibrio entre los componentes químicos, físicos y biológicos de suelos (FAO, 2010). En Panamá, se reportó que las enfermedades infecciosas presentes en las plantaciones comerciales de guandú han reducido su productividad (hasta 62%) y la competitividad (MIDA, 2017, 2018) y el control representa el 11% de los costos totales; sin suprimir las infecciones que se intensifican en el tiempo. Esto provoca importaciones de granos verdes enlatados con riesgos a la salud humana (en 2017 se importó 9980 kg), y fugas de divisas. Se debe replantear –a corto y mediano plazo- el modelo de intervención tecnológica e innovación del proceso productivo, hacia la anhelada productividad, y dotar de recursos (entradas de los sistemas de producción), para la producción local de servicios (tales como giras turísticas, festivales y ferias distritales, asesorías ambientales, otros) y granos de guandú sanos (función del agroecosistema). Los recursos deben ser utilizados con eficiencia, mediante la investigación e innovación (I+I) del MEE con sustentabilidad (dimensión económica, ecológica y social). Este manejo integra la táctica de control cultural, resistencia varietal, control químico y biológico, y el manejo de la biodiversidad del agroecosistema (Nashwa and Abo-Elyousr, 2012; Malagón y Prager, 2001). Se contempla los estudios-básicos y aplicables- de las interacciones y procesos dinámicos del entorno paisajístico natural de los pequeños y medianos productores (Malagón y Prager, 2001). Como variable social, entre otros, se contempla integrar el enfoque de género, por su impacto en el componente fitosanitario, y su relación con el MEE, que señala las diferencias de papeles, responsabilidades, limitaciones y oportunidades entre mujeres y hombres, al interior de la unidad familiar, dentro de las unidades productivas, del sistema de producción y las comunidades (Fassaert, 1998; Biermayr-Jenzano, 2016). Las mujeres por la naturaleza de sus tareas y responsabilidades tienden a desarrollar en mejor grado las tecnologías hacia la fitosanidad de cultivos, las cuales requieren de conocimientos holísticos del ambiente local y una perspectiva de sustentabilidad a largo plazo (FAO, 2011).

En el agroecosistema guandú, la estabilidad, vulnerabilidad y diversidad biológica (indicadores de la resiliencia), serán estimados *in situ* por la presencia de enfermedades en campo, cultivares sembrados y los sistemas de producción existentes (Merma, 2012). Para la I+I del MEE, se valoriza y comparte el conocimiento local de los productores, la heterogeneidad espacial y temporal de los sistemas de producción, la búsqueda y uso de agentes microbiológicos nativos, y las múltiples interacciones de los fitopatógenos con los microorganismos benéficos (Altieri, 2001; Morales y Barba, 2014). Se destacan la patogénesis, competencia, antibiosis o antagonismo, y serán utilizadas para regular la explosión de epifitias en plantaciones de guandú. Se pretende reducir las actividades que contribuyen al cambio climático (CC), a saber; producción y aplicación de fertilizantes, prácticas agronómicas (gasto energético), quema de residuos, aplicaciones de plaguicidas para el control de plagas y enfermedades, otros (Morales et al., 2018). Por especificidad se evaluará las concentraciones y formulaciones comerciales de bioproductos registrados en Panamá.

### **4. FINALIDAD:**

Contribuir al mejoramiento de la competitividad, con sustentabilidad, de los sistemas resilientes de producción comercial con calidad de guandú, mediante la generación, innovación e implementación *in situ* del manejo ecológico de enfermedades, generado con base en el moderno concepto de investigación

<sup>1</sup>Rodríguez, E., 11 sep. 2019. Evaluación de cultivares de diversa procedencia guandú con resistencia a la antracnosis (entrevista). Chiriquí, Panamá. IDIAP.

futurista, holístico agroecológico e inocuo, y con la participación activa de todos los actores participantes en la red (cadena) productiva relacionada al agronegocio guandú. Se responde al logro del desarrollo sustentable, a la seguridad y soberanía alimentaria, en beneficio de los propios productores (as), el pleno familiar y la sociedad panameña en su conjunto.

## **5. PROPÓSITO:**

Crear y consolidar, durante el periodo de ejecución del proyecto, la cultura de producir guandú económicamente rentable, inocuo a la salud humana y ambiental, y con equidad social; es decir, lograr la competitividad y resiliencia con sustentabilidad, mediante la identificación y caracterización del patosistema guandú, la investigación participativa, innovación y adopción por productores (as) de un programa de manejo ecológico de enfermedades infecciosas, como parte de la estrategia agroecológica.

## **6. IDENTIFICACION DE LOS BENEFICIARIOS DEL PROYECTO:**

### **Beneficiarios directos**

Al menos 60 pequeños y medianos productores(as) del agroecosistema guandú -individuales y asociados- y sus familias de Boquerón, Alanje (provincia de Chiriquí) y de San Francisco (Veraguas); y al menos cinco empresas de ventas de productos químicos (sintéticos y biológicos) registrados en Panamá, para el MEE del guandú.

### **Beneficiarios indirectos**

Al menos 100 productores de guandú de Alanje, Boquerón y Bugaba, y San Francisco. Los trabajadores eventuales (8,000 jornales, 69% para la cosecha y desgrane). Al menos 10 transportistas de bienes y cosechas de guandú *verde*. No menos de 10 agentes de cambio (estatal y particular); al menos 10 profesores y 100 estudiantes de los colegios y universidades agropecuarias; la comunidad científica nacional e internacional; al menos 10 comunidades productoras por los servicios generados; y la población consumidora al disponer de guandú en cantidad, calidad y precios competitivos.

## **7. PRODUCTOS PROGRAMADOS:**

### **Productos pre tecnológicos:**

- Se generará un mapa agroecológico, con zonas homogéneas de producción de guandú. Esta herramienta brindará información sobre el microclima, suelos, pendientes, disponibilidad de agua para riego en cultivos de rotación, otros.
- Se dispone de la caracterización bioeconómica, sociocultural y ambiental de los agroecosistemas de producción de guandú en los distritos de Boquerón y Alanje.
- Se dispone al menos de 10 cultivos axénicos de agentes biocontroladores nativos y 10 bioproductos registrados en Panamá; así como de cinco concentraciones de las unidades infectivas para ser utilizadas en los estudios *in vitro* (laboratorio), e *in vivo* (ambiente controlado y campos de productores colaboradores), con potencial biocontrolador de infecciones de las enfermedades limitantes de los sistemas de producción de guandú.
- Se dispone de dos programas empíricos de estimación, por fuentes y gastos energéticos, de la huella de carbono (HC), generada por las actividades agronómicas en la producción comercial de guandú.

### **Productos tecnológicos:**

- Se dispone de cinco variedades de guandú con resistencia a enfermedades y con granos *verdes* con calidad para el consumo y para la producción sustentable en sistemas agroecológicos resilientes.
- Se produce y se usa en forma masiva por los productores colaboradores, cinco agentes biocontroladores de enfermedades limitantes de los sistemas de producción de guandú.
- Se ha generado un programa flexible de MEE en campos de productores de guandú, que consiste en la integración armónica de las tácticas de control cultural, resistencia varietal, control químico, control

biológico y manejo de la biodiversidad del agroecosistema intervenido en Alanje, Boquerón y San Francisco.

## 8. ACTIVIDADES:

- Caracterización bioeconómica, sociocultural y ambiental de los agroecosistemas de producción de guandú en los distritos de Boquerón y Alanje.
- Zonificación física por componentes del clima y suelos pertenecientes a las zonas agroecológicas de producción de guandú, en los distritos de Boquerón, Alanje (provincia de Chiriquí) y San Francisco (Veraguas).
- Colecta, aislamiento, purificación, almacenamiento *in vitro*, identificación taxonómica y molecular de microorganismos fitopatógenos asociados a los arbustos pertenecientes a los agroecosistemas de guandú.
- Determinación del comportamiento espacial y temporal de epidemias de enfermedades de guandú en campos comerciales y la aplicación de diversas pruebas científicas para la estimación de las pérdidas causadas por enfermedades infecciosas.
- Colecta, aislamiento, purificación, almacenamiento y multiplicación *in vitro*; así como la identificación taxonómica y molecular de agentes biocontroladores nativos, con potencial para la supresión de epidemias de enfermedades limitantes de la producción sustentable en agroecosistemas resilientes de guandú.
- Determinación de la patogenicidad, *in vitro* e *in vivo*, mecanismos de control, concentraciones y formulaciones de unidades infectivas de microorganismos biocontroladores sobre los propágulos de fitopatógenos presentes.
- Se evaluarán y seleccionarán agentes comerciales registrados en Panamá, con potencial biocontrolador por especificidad a los fitopatógenos asociados a enfermedades limitantes del agroecosistema guandú.
- Evaluación de diversas densidades y arreglos topológicos de arbustos de guandú, en plantaciones comerciales de productores colaboradores, por localidades y épocas de siembra, de Boquerón y Alanje, provincia de Chiriquí.
- Se determinará la rotación, con cultivos no hospedantes de enfermedades limitantes en el agroecosistema guandú, con potencial de producción sustentable y para reducir propágulos infectivos de fitopatógenos en el tiempo y espacio.
- Determinación de los niveles óptimos de nutrimentos e interacciones entre sí, por fase fenológica, de diversos cultivares de guandú.
- Determinación y selección por genotipo ambiente, con parámetros científicos respectivos del comportamiento biométrico (agronómico, fisiológico y la producción en cantidad y calidad de granos verdes), y de resistencia/tolerancia a epidemias de enfermedades foliares y radicales de guandú (tolerancia para el caso de fitonematodos).
- Validación de las tácticas de control con potencial supresor y producción sustentable en los agroecosistemas identificados de guandú.
- Integración armónica de diversas tácticas de control al MEE de guandú, para la producción sustentable y resiliencia de los sistemas agroecológicos.
- Validación del MEE, como parte de la estrategia agroecológica de la producción sustentable y resiliente de los sistemas de producción comercial con granos de calidad de guandú.
- Se determinarán los elementos que influyen en la innovación y difusión de las tecnologías del MEE de los sistemas agroecológicos de guandú.
- Elaboración de reportes técnicos científicos en revistas con factor de impacto nacionales e internacionales, en formato de libre acceso. Además, se elaborarán reportes de resultados en formatos populares.

## 9. ESTRATEGIA METODOLÓGICA:

La implementación y desarrollo de la propuesta de investigación e innovación, se basará en la consulta permanente y participación activa de los productores (as) beneficiarios, clientes y socios del proyecto (es decir, todos los actores internos y externos), captando en forma interactiva sus conocimientos y experiencias, y las ventajas competitivas y comparativas de las zonas agroecológicas de producción de guandú intervenidas. Esto conlleva, la adición armoniosa institucional de técnicos con diversas

especialidades y colaboradores administrativos (acción interdisciplinaria); así como el fortalecimiento de las capacidades existentes en estructura, equipamiento y el talento humano. Amén del acervo técnico conformado por agentes de cambio que interactúan con el agronegocio del guandú. Además, se contempla visibilizar el enfoque de género integrado armónicamente a las redes productivas, toda vez que las mujeres y el pleno familiar realizan gran parte de las actividades en las unidades de producción. Por lo tanto; es importante determinar su participación en el encadenamiento productivo de guandú y contribuir a la equidad entre hombres y mujeres.

A continuación, se presenta en forma general la metodología técnico científica que se utilizará para el logro de los productos, propósito y las actividades propuestas:

### **Tipificación bioeconómica y social del agroecosistema guandú**

Se realizarán entrevistas estructuradas a productores, estimando el error de muestreo. El cuestionario contemplará las prácticas de producción, rendimientos y el transporte. A los datos de componentes por fincas se les realizará el análisis de tendencia central y las características de productores, los análisis multivariados y correlaciones (con el programa estadístico R, de Mendiburu, 2019).

### **Zonificación agroecológica de producción de guandú**

Para determinar las características físicas, químicas y biológicas del territorio, se realizarán muestreos de suelos con mini calicatas, análisis de datos de clima y de recursos hídricos. Se analizará y usará la *big data*, imágenes satelitales y SIG.

### **Bioprospección de organismos fitopatógenos y benéficos asociados al agroecosistema guandú**

Consistirá de colectas en campo, con el muestreo estratificado, de arbustos de guandú sanos y enfermos. Por plantación seleccionada se coleccionarán 10 arbustos arbitrarios. En el laboratorio de fitoprotección del IDIAP Alanje, se aplicará el procedimiento fitopatológico convencional a los microorganismos asociados (en medios de cultivos específicos). Se identificará la etiología, la caracterización morfológica (Barnett and Hunter, 1972; Barron, 1972; Ellis, 1976) y molecular. Para el análisis filogenético, se usará el método de Neighbor-Joining, la divergencia evolutiva por el método de máxima probabilidad compuesta.

### **Evaluación y validación de tácticas de control de enfermedades de guandú**

Se establecerán ensayos para determinar: 1) densidades y arreglo topológico de arbustos, por cultivar. Se utilizará el diseño de BCA en parcelas divididas; 2) niveles de N, P y K, en BCA, distribuidos en arreglo factorial. Las respuestas biométricas (actividad 1 y 2), serán analizadas por superficie de respuesta; 3) evaluación de cultivares nativos e introducidos de guandú por localidad (genotipo ambiente); 4) evaluación de fungicidas con  $DL_{50}$  altas con el diseño BCA. Se realizará el ANOVA y el procedimiento de Tukey; 5) potencial biocontrolador de agentes benéficos nativos y comerciales. Se estudiará el modo de acción *in vitro* e *in vivo*, por el diseño DCA en parcelas divididas, el ANOVA y el procedimiento de Tukey. Se evaluará el método de inoculación y de producción masiva. En estas actividades desarrolladas *in situ*, se incorporará el enfoque participativo y de género, a fin de interactuar con los principales actores y socios del agronegocio (Ortiz y Pradel, 2009).

### **Programa de MEE, validación y estimación de pérdidas en campo**

Las tácticas promisorias generadas y validadas se integrarán al MEE. Con ensayos se determinará el potencial de supresión de infecciones en guandú, de producción sustentable y de resiliencia, por indicadores biométricos. El MEE será validado y analizado estadística y económicamente. A los resultados, se les realizará el análisis de tendencia central, de asociación y análisis no paramétricos. Se utilizarán estos ensayos para estimar la HC y aplicar medidas de mitigación. Las estimaciones -por fuente- se compararán por la prueba de Wilcoxon, ANOVA y la prueba post hoc de Duncan (programa R). Las pérdidas se estimarán, por concentración de inóculo, tácticas de control y epidemiología.

## **Innovación, difusión y divulgación de las tecnologías del MEE del guandú**

Se determinarán los elementos y características de la innovación, y las redes productivas que interactúan en el agronegocio (Leeuwis and van den Ban, 2004; Pérez y Terrón, 2004), que contribuyen en el proceso de adopción y difusión de las tecnologías generadas y validadas en el MEE de guandú. Los resultados serán publicados en revistas científicas nacionales e internacionales de libre acceso y en formato popular. Para la difusión los especialistas utilizarán eventos eficientes.

### **10. ESTRATEGIA DE DIFUSIÓN DE AVANCES Y RESULTADOS:**

La difusión de tecnologías e innovación, como proceso de comunicación por ciertos canales, en el tiempo, entre los miembros de un sistema social, está basada en la participación activa de los actores que conforman e interactúan en las redes productivas de guandú, con la seguridad que serán adoptadas y/o adaptadas. Es vital la identificación de los canales de comunicación, el control de calidad de mensajes y productos, el sistema social (y sus factores influenciadores), y del proceso de difusión de tecnologías e innovaciones generadas. Además, Rogers (1995), señaló que se debe analizar las características de la innovación (ventaja relativa, compatibilidad, complejidad, experimentabilidad y visibilidad). Los resultados obtenidos son extrapolados a dominios de recomendación similares (investigación traslacional). Así, a medida que se genera nuevas tecnologías aplicables sobre el MEE, se realizarán eventos en el proceso de desarrollo de capacidades; a saber:

- Capacitaciones técnicas científicas desde los entrenamientos en servicios hasta las pasantías nacionales e internacionales (en ambas vías)
- Publicación de artículos científicos en revistas con factor de impacto y artículos o reportes populares (nacionales e internacionales)
- Se elaborarán reportes cortos radiales y televisivos
- Se participará en congresos nacionales e internacionales
- Se realizarán eventos de transferencia dirigidos a técnicos y productores, tales como: días de campo, giras técnicas, reuniones, charlas técnicas, demostración de métodos. Todo relacionado al MEE del guandú.
- Conformación de convenios colaborativos transdisciplinarios nacional (incluyendo gobiernos municipales) e internacional. Esto en cumplimiento al objetivo 17 de los ODS.

### **11. COSTOS DEL PROYECTO:**

El costo global de la propuesta es de B/. 115,000.00. El costo anual, por actividad (16) y el desglose por partidas y objetos de gasto, se presentan en los Anexos 2 y 3.

### **12. IMPACTO:**

#### **Impacto económico**

- Al finalizar el proyecto, se estimó que con el uso del MEE de guandú, se aumentó la productividad con sustentabilidad en un 20%, en al menos 60 productores colaboradores pertenecientes a los distritos de Boquerón, Alanje y San Francisco.
- Al final del proyecto, se estimó que con el MEE del guandú en fincas de productores colaboradores, se redujo la cantidad de ingrediente activo de agroquímicos en 40%, comparado con los sistemas convencionales de producción.
- Producto de la aplicación del MEE de guandú en campos de productores (as) colaboradores (as), la relación beneficio costo resultante será al menos 1.80 y la rentabilidad de 60%. Se estima una reducción de al menos 40% del precio de guandú *verde* a los consumidores.
- Al final de 2024, se obtiene ingresos adicionales de al menos 10% por servicios, a saber; giras turísticas, festivales y ferias distritales, asesorías ambientales, otros.
- Al finalizar 2024, se incrementará en 3% la retribución al jornal familiar y eventual no calificado, en los 60 productores colaboradores del agroecosistema guandú de Alanje y Boquerón.

- Al menos el 60% de productores colaboradores del proyecto de Alanje, Boquerón y San Francisco, han integrado la producción sustentable de guandú con la comercialización.

### **Impacto social**

- Al finalizar 2024, se habrán capacitado 200 productores, sus familias y trabajadores; por medio de al menos 15 eventos de capacitación. Además, 15 agentes de cambio, 10 profesores y 100 estudiantes de colegios y universidades agropecuarias; a través de 10 eventos de diversas modalidades de capacitación. Se creará y mantendrá un programa permanente de capacitaciones, promoviéndose convivios sociales.
- En los distritos de Alanje y Boquerón se conformará legalmente un grupo de productores(as) organizados, conformado por al menos 60 miembros, incorporando el enfoque de género en las cadenas productivas de guandú, cuyo énfasis será la producción sustentable de guandú.
- En los distritos de Alanje, Boquerón y San Francisco, se reducirá la vulnerabilidad social existente por la presencia continua de enfermedades en el agroecosistema guandú, aumentando a 200 productores(as) y 50% del área actual cultivada. Se motiva el relevo generacional, donde al menos un miembro por familia se dedicará a este agronegocio en el futuro.

### **Impacto ambiental**

- Al final de 2024, es notable la contribución a la resiliencia del agroecosistema guandú de productores colaboradores de Alanje y Boquerón (base de los recursos naturales), al incrementar a cinco variedades de guandú con resistencia/tolerancia a enfermedades, productividad con sustentabilidad, mantener la fertilidad y equilibrio biológico de suelos, y que el total de sistemas de producción sea de rotaciones y policultivos.
- Se implementará al menos cuatro medidas de mitigación al CC, con la reducción de hasta el 50% de la HC en los sistemas de producción de guandú en campos de 60 productores de Alanje y Boquerón.
- Al finalizar el proyecto, se ha reducido en 20% la dependencia de recursos externos, para la producción sustentable de guandú en las plantaciones comerciales de 60 productores de Alanje, Boquerón y San Francisco.

### **13. ARTICULACIÓN CON OTROS ACTORES:**

Es importante señalar que el IDIAP, ha institucionalizado la vinculación tecnológica por medio de convenios colaborativos transdisciplinarios. Determinará la factibilidad de utilizar la I+I generada en el MEE del agroecosistema guandú, por los servicios de extensión estatal y particular. El modo de intervención será la gestión integrada del conocimiento y la innovación del MEE, basado en la premisa del reconocimiento de la experiencia y los saberes de todos los actores, de la cadena productiva de guandú. Esto es clave para consensuar las tecnologías, implementar las actividades en campo, interpretar los resultados y lograr la adopción. El Ministerio de Desarrollo Agropecuario (MIDA), será la base participativa integradora de los extensionistas en la ejecución de proyecto. Se reflejará en el espacio de expresión permanente de opiniones, realizadas en consultas periódicas y de ajustes dinámicos de las actividades de investigación y extensión. El énfasis es la difusión de las tecnologías generadas y extrapoladas a dominios de recomendación similares. Se procurará la integración permanente de la investigación, extensión y productor. Con los extensionistas y agentes de cambio, se implementarán medidas e iniciativas, para la programación, seguimiento, evaluación y de promoción del proyecto, sobre las exigencias de una I+I al servicio del desarrollo sostenible y la soberanía alimentaria.

La participación de las universidades agropecuarias (estatal y particular), es estratégica para el desarrollo de los estudios científicos. Se incorporará a estudiantes graduandos para la ejecución de temas científicos para tesis de grado, con el asesoramiento directo y conjunto de especialistas, existentes en el IDIAP y en las instituciones colaborativas. También, se contempla la incorporación de estudiantes de escuelas agropecuarias para realizar pasantías por periodos cortos durante fases fenológicas del guandú. El compromiso generacional es destacar la importancia del método científico, la protección y uso de la biodiversidad de los agroecosistemas productivos con sustentabilidad.



Los productores de guandú –individuales y organizados- serán los principales actores y punto focal del proceso de I+D del MEE. Pondrán a disposición sus campos de producción, variedades y semillas de calidad fitosanitaria, para el establecimiento de las actividades contempladas en el proyecto. Su participación en todos los procesos de generación, innovación, adopción y difusión de tecnologías agroecológicas en sistemas resilientes y sustentables, garantiza serán utilizadas en su plenitud. Se incorporará con alto grado de compromiso técnico económico la alcaldía de Boquerón, alineada a la problemática del agro ambiente, los productores y las instituciones de investigación y transferencia de tecnologías. Así como, la Cooperativa de Servicios Múltiples La Solución de Sioguí Abajo, R.L. quienes expresaron el incremento del rubro guandú en esta área de producción comercial (Anexo 4).

#### **14. POSIBLES RIESGOS:**

- No existe apoyo gubernamental para la valoración, protección y uso de la biodiversidad nativa benéfica para el MEE de guandú, dirigidas a mantener y/o restaurar la diversidad agroecológica en el tiempo y el espacio (resiliencia), traducido en niveles adecuados de sustentabilidad.
- No se promueven políticas estatales de fomento y promoción de tecnologías de producción de alimentos sanos; p.e. etiquetar los granos de guandú ofrecidos en el mercado, como producción agroecológica. Esto permitirá a los productores negociar precios e incentivos para la preservación del ambiente con información cuantitativa.
- La inestabilidad laboral de los especialistas y personal técnico ejecutores del proyecto, dificultan la implementación de actividades y la obtención de productos.
- Las eventuales -y necesarias- políticas de contención del gasto público, no permiten utilizar el presupuesto anual asignado para la ejecución del proyecto, o se restringen las partidas u objetos de gasto indispensables para la implementación de estudios científicos y la innovación con calidad científica; así como la difusión y adopción masiva de las mismas.
- Importaciones masivas de guandú enlatado, coincidente con las fiestas de fin de año, siendo el periodo de mayor consumo nacional de este grano, limitan la implementación de tecnologías del MEE del agroecosistema guandú.

#### **15. VINCULACIÓN CON ÁREAS PRIORITARIAS NACIONALES E INSTITUCIONALES:**

La vinculación es directa con las políticas orientadoras del gobierno central, especialmente en el impulso a la agrotecnología y la competitividad. Este proyecto sobre la I+D del MEE del agroecosistema de producción de guandú, incursionará en el manejo agroecológico del componente fitosanitario de las plantaciones comerciales; así como masificar la difusión de las modernas tecnologías generadas. La propuesta con sus líneas de investigación, surge como parte de la estrategia institucional acorde con la modernidad de la eficiencia, efectividad, en armonía con el sistema nacional e internacional de la investigación e innovación para la agricultura. Se incorporan los ajustes armónicos de las demandas y necesidades tecnológicas, dinámicas en el tiempo y entorno, para dar cumplimiento a la misión institucional y su visión actualizada, de alcanzar una producción sustentable en sistemas resilientes, contribuyendo al desarrollo sustentable y con ello a la seguridad y soberanía alimentaria. Como prioridad institucional, se espera que, con la adopción del MEE de guandú, se beneficie al pleno de la sociedad panameña.

## Anexo 1.

### Bibliografía

Agrios, GN. 2005. Plant Pathology, fifth ed. Elsevier Academic Press. USA.

Altieri, MA. 2001. Agroecología: principios y estrategias para diseñar sistemas agrarios sustentables. Ediciones Científicas Americanas ISBN, Capítulo 2, pp. 27-34.

Barnett, HL; Hunter, BB. 1972. Illustrated genera of imperfect fungi, third edition. Burgess publishing Co.

Barron, GL. 1972. The genera of Hyphomycetes from soil. Ontario, Canada.

Biermayr-Jenzano, P. 2016. Género y sistemas agroalimentarios sostenibles estudios de caso: yuca, quinua, maíz y algodón. Santiago de Chile, FAO.

Brown, GG; Swift, MJ; Bennack, DE; Bunning, S; Montañez, A; Brussaard, L. 2007. Manejo de la biodiversidad del suelo en los ecosistemas agrícolas. *In* Jarvis, DI; Padoch, C; Cooper, HD (eds.). El manejo de la biodiversidad en los sistemas agrícolas. Bioversity International. Columbia University Press. Roma.

Cavallini, LF. 2011. Fitopatología, un Enfoque Agroecológico, segunda edición. Editorial Universidad de San José, Costa Rica. Editorial UCR.

de Mendiburu, F. 2019. Agricolae: statistical procedures for agricultural research. R-package version 3.6.1. Consultado 06 nov. 2019. Disponible en <https://CRAN.R-project.org/package=agricolae>

Ellis, MB. 1976. Dematiaceous Hyphomycetes and More Dematiaceous Hyphomycetes. Commonwealth Mycological Institute. Kew, Surrey, England.

FAO (Food and Agriculture Organization, Italia). 2010. Segundo Informe Nacional Estado de los Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura en Panamá. Consultado 05 nov. 2019. Disponible en <http://www.fao.org/pgrfa-gpa-archive/pan/docs/panama2.pdf>

\_\_\_\_\_. 2011. The role of women in agriculture. Consultado 10 nov. 2019. Disponible en <http://www.fao.org/3/am307e/am307e00.pdf>

Fassaert, C. 1998. La relevancia del enfoque de género en el Manejo Integrado de Plagas. Foro Manejo Integrado de Plagas. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE). Turrialba, Costa Rica. No. 47, pp. 1-9.

Leeuwis C; van den Ban, AW. 2004. Changing perspectives on innovation, third edition. Communication for Rural Innovation. Rethinking Agricultural Extension. Technical Centre for Agricultural and Rural Cooperation. Blackwell Science Ltd. Netherland.

Madden, LV; Hughes, G; van den Bosch, F. 2007. The Study of Plant Disease Epidemics. American Phytopathological Society, St. Paul, MN.

Malagón, R; Prager, M. 2001. El enfoque de sistemas: una opción para el análisis de las unidades de producción agrícola. Universidad Nacional de Colombia, Palmira.

Merma, I. 2012. Evaluación y diseño de fincas en selva alta bajo sistemas de cultivos prevalentes, en la Convención- Cusco. Tesis de PhD. Agricultura Sustentable, Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima: Perú.

MIDA (Ministerio de Desarrollo Agropecuario, Panamá). 2017. El guandú (*Cajanus cajan* L.). Guía técnica para la producción de guandú. Panamá.

\_\_\_\_\_. 2018. Información General, Año 2017–2018. Dirección de Agricultura, Unidad de Planificación. Consultado 12 dic. 2019. Disponible en <https://www.mida.gob.pa/upload/documentos/2017-2018cierre.pdf>

\_\_\_\_\_. 2019. Dirección de Agricultura-Unidad de Planificación. Cultivo Guandú, Cierre Agrícola 2017-2018.

Morales, RA; Zorogastúa, P; de Mendiburu, F; Quiroz, R. 2018. Producción mecanizada de maíz, camote y yuca en la Costa Desértica Peruana: Estimación de la huella de carbono y propuestas de mitigación. *Ecología Aplicada*, 17(1), 13-21. <http://dx.doi.org/10.21704/rea.v17i1.1169>

\_\_\_\_\_; Barba AA. 2014. Control biológico de enfermedades de plantas en América Latina y el Caribe. *In* Bettiol, W; Rivera, MC; Mondino, P; Montealegre, JR; Colmenárez, YC (eds.). Control biológico de enfermedades de plantas en Panamá.

Nashwa, SMA; Abo-Elyousr, KAM. 2012. Evaluation of various plant extracts against the early blight disease of tomato plants under greenhouse and field conditions. *Plant Protect. Sci.* 48, 74–79.

Ortiz, O; Pradel, W. 2009. Guía introductoria para la evaluación de impactos en programas de manejo integrado de plagas (MIP). División de manejo integrado de cultivos. Centro Internacional de la Papa (CIP). Proyecto MIP de la mosca blanca tropical, CIAT, DFID. Lima, Perú.

Pérez, M; Terrón, M. 2004. La teoría de la difusión de la innovación y su aplicación al estudio de la adopción de recursos electrónicos por los investigadores en la Universidad de Extremadura. Instituto de Arqueología de Mérida. CSIC-Junta de Extremadura.

Rogers, EM. 1995. Elements of Diffusion. *In* Diffusion of innovations, fourth edition. The Free Press, New York, USA.

Valdivia, C; Kengo Danda, M; Sheikh, D; James Jr, HS; Gathaara, V; Mbure, G; Murithi, F; Folk, W. 2014. Using translational research to enhance farmers' voice: a case study of the potential introduction of GM cassava in Kenya's coast. *Agriculture and Human Values* (31) 4:673–681.

Vilches, A; Gil Pérez, D; Calero, M; Toscano, JC; Macías, O. 2014. Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).

Wilson, CHL; Wisniewski, ME. 1989. Biological control of postharvest diseases of fruits and vegetables: an emerging technology. *Annual Review Phytopathology* 27:425–441.

**Anexo 2.** Costo global, anual y por actividades, de la propuesta del Proyecto Manejo ecológico de enfermedades del guandú [*Cajanus cajan* (L.) Millsp.], para contribuir a su producción sustentable.

**INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN AGROPECUARIA DE PANAMA**  
**DIRECCION NACIONAL DE PLANIFICACIÓN Y SOCIOECONOMÍA**  
**COSTO GLOBAL/AÑO/ACTIVIDAD**

<b>PROYECTO: Manejo ecológico de enfermedades del guandú [<i>Cajanus cajan</i> (L.) Millsp.], para contribuir a su producción sustentable</b>						
<b>Programa: Investigación e Innovación para la Competitividad del Agronegocio</b>						
<b>Subprograma: Gestión del Agronegocio</b>						
<b>N° ACTIVIDAD</b>	<b>TITULO ACTIVIDAD</b>	<b>COSTO GLOBAL/AÑO</b>				<b>TOTAL</b>
		<b>2020</b>	<b>2021</b>	<b>2022</b>	<b>2023</b>	
1	Caracterización económica, sociocultural y ambiental de los sistemas de producción de guandú en los distritos de Boquerón y Alanje	3,800.00	2,200.00			<b>B/. 6,000.00</b>
2	Zonificación por componentes del clima y suelos, pertenecientes a las zonas agroecológicas de producción de guandú. Distritos de Boquerón, Alanje y San Francisco	4,700.00	2,500.00	1,500.00	1,000.00	<b>B/. 9,700.00</b>
3	Bioprospección de microorganismos fitopatógenos asociados a los agroecosistemas de guandú ( <i>Cajanus cajan</i> L. Millsp.)	4,500.00	3,000.00	2,000.00		<b>B/. 9,500.00</b>
4	Estimación de pérdidas causadas por enfermedades, y del desarrollo espacial y temporal, en plantaciones de guandú [ <i>Cajanus cajan</i> (L.) Millsp.]	5,000.00	2,500.00			<b>B/. 7,500.00</b>
5	Microorganismos biocontroladores nativos de fitopatógenos asociados a las plantaciones de guandú ( <i>Cajanus cajan</i> L.)	5,000.00	3,000.00	6,000.00	2,500.00	<b>B/. 16,500.00</b>
6	Comportamiento agronómico y fitosanitario por diversos arreglos topológicos de arbustos de guandú ( <i>Cajanus cajan</i> )	3,000.00	3,000.00			<b>B/. 6,000.00</b>
7	Comportamiento agronómico y fitosanitario de cultivares de guandú ( <i>Cajanus cajan</i> L.). Chiriquí	4,000.00	3,000.00			<b>B/. 7,000.00</b>
8	Patogenicidad <i>in vitro</i> e <i>in vivo</i> , concentraciones y formulaciones de unidades infectivas de microorganismos benéficos, sobre las poblaciones de fitopatógenos.		3,000.00	5,000.00	2,500.00	<b>B/. 10,500.00</b>
9	Agentes biocontroladores, por especificidad a los fitopatógenos asociados a enfermedades del guandú.		2,500.00	3,500.00	2,500.00	<b>B/. 8,500.00</b>
10	Rotación con plantas no hospedantes de enfermedades en el agroecosistema guandú, con potencial para reducir propágulos de fitopatógenos.		2,000.00	2,500.00		<b>B/. 4,500.00</b>
11	Niveles óptimos de nutrimentos, por fase fenológica de cultivares de guandú.		2,500.00	3,500.00		<b>B/. 6,000.00</b>

12	Validación de las tácticas de control con potencial supresor y producción sustentable de guandú.			5,000.00	3,000.00	<b>B/. 8,000.00</b>
13	Integración armónica del manejo ecológico de enfermedades de guandú, para la sustentabilidad y resiliencia de sistemas agroecológicos.				5,000.00	<b>B/. 5,000.00</b>
14	Validación del MEE de la producción sustentable y resiliente de los sistemas de producción comercial con calidad de guandú.				5,000.00	<b>B/. 5,000.00</b>
15	Elementos que influyen en la innovación y difusión de las tecnologías del MEE de los sistemas agroecológicos de guandú.				2,500.00	<b>B/. 2,500.00</b>
16	Reportes técnicos del manejo ecológico de enfermedades del guandú.		800.00	1,000.00	1,000.00	<b>B/. 2,800.00</b>
	<b>Totales</b>	<b>30,000.00</b>	<b>30,000.00</b>	<b>30,000.00</b>	<b>25,000.00</b>	<b>B/. 115,000.00</b>

**Anexo 3.** Costo anual por objeto de gasto, de la propuesta del Proyecto Manejo ecológico de enfermedades del guandú [*Cajanus cajan* (L.) Millsp.], para contribuir a su producción sustentable

**INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN AGROPECUARIA DE PANAMA**  
**DIRECCION NACIONAL DE PLANIFICACIÓN Y SOCIOECONOMÍA**  
**COSTO ANUAL/OBJETOS DEL GASTO/AÑO**

<b>PROYECTO: Manejo ecológico de enfermedades del guandú [<i>Cajanus cajan</i> (L.) Millsp.], para contribuir a su producción sustentable</b>						
<b>Programa: Investigación e Innovación para la Competitividad del Agronegocio</b>						
<b>Subprograma: Gestión del Agronegocio</b>						
<b>Objetos del gasto</b>	<b>DESCRIPCIÓN DEL OBJETO DEL GASTO</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>	<b>2022</b>	<b>2023</b>	<b>TOTAL</b>
004	Personal transitorio para inversiones					
050	XIII Mes					
071	Cuota Patronal Seguro Social					
072	Cuota Patronal Seguro Educativo					
073	Cuota Patronal de Riesgo Profesional					
074	Cuota Patronal Fondo Complementario					
076	Cuota Especial de Enfermedad y Maternidad					
101	Alquileres de Edificios y Locales					
102	Alquiler de Equipo Electrónico					
104	Alquiler de Equipo de Producción					
109	Otros Alquileres					
111	Agua					
112	Aseo					
113	Correo					
114	Energía Eléctrica					
115	Telecomunicaciones					
119	Otros Servicios Básicos					
120	Impresión, Encuadernación y Otros					
131	Anuncios y Avisos					
132	Promoción y Publicidad					
141	Viáticos dentro del país	1,000.00	2,000.00	2,000.00	2,500.00	<b>B/. 7,500.00</b>
142	Viáticos en el exterior					
143	Viáticos a Otras Personas					
151	Transporte Dentro del País					
152	Transporte de persona o bienes de o para el exterior					
161	Almacenaje					
162	Comisiones y gastos bancarios					
163	Gastos Judiciales					
164	Gastos Seguros					

165	Servicios Aduaneros					
169	Otros Servicios Comerciales y Financieros	2,000.00	3,000.00	3,500.00	3,500.00	<b>B/. 12,000.00</b>
171	Consultorías					
181	Mantenimiento y reparación de edificios					
182	Reparación de Maquinaria y Equipos	2,000.00				<b>B/. 2,000.00</b>
183	Mantenimiento y rep. de equipo de Computo					
185	Reparación de Equipos de computo		500.00	500.00	200.00	<b>B/. 1,200.00</b>
189	Otros mantenimientos y reparaciones					
191	Alquileres					
201	Alimento para consumo humano	500.00	700.00	900.00	1,200.00	<b>B/. 3,300.00</b>
202	Alimentos para animales					
203	Bebidas					
211	Acabado textil					
212	Calzados	150.00		200.00		<b>B/. 350.00</b>
213	Hilados y Telas					
214	Prenda de vestir	300.00	200.00		200.00	<b>B/. 700.00</b>
219	Otros Útiles y Vestuarios					
221	Diesel					
222	Gas					
223	Gasolina					
224	Lubricantes					
229	Otros Combustibles					
231	Impresión, Encuadernación y Otros					
232	Papelería	200.00	200.00		350.00	<b>B/. 750.00</b>
233	Texto de Enseñanza					
239	Otros productos de Papel y Cartón	100.00	100.00	100.00		<b>B/. 300.00</b>
241	Abonos y fertilizantes	600.00	700.00	700.00	700.00	<b>B/.2,700.00</b>
242	Insecticidas, fungicidas y otros	700.00	800.00	700.00	700.00	<b>B/. 2,900.00</b>
243	Pinturas, Colorantes y Tintes	200.00			500.00	<b>B/. 700.00</b>
244	Productos medicinales y farmacéuticos	100.00	100.00	500.00		<b>B/. 700.00</b>
245	Oxígeno Médico					
249	Otros productos químicos	3,000.00	3,000.00	3,000.00	2,000.00	<b>B/. 11,000.00</b>
252	Cemento					
253	Madera					
254	Material de Plomería					
255	Material Eléctrico		400.00			<b>B/. 400.00</b>
256	Material Metálico					
257	Piedra y Arena					
258	Tuberías y sus Accesorios	100.00		500.00		<b>B/. 600.00</b>
259	Otros materiales de construcción	1,000.00	500.00	500.00	650.00	<b>B/. 2,650.00</b>
262	Herramientas e Instrumentos	800.00	500.00	750.00	400.00	<b>B/. 2,450.00</b>

263	Material y Equipo de Seguridad Pública	300.00	300.00	300.00	400.00	<b>B/. 1,300.00</b>
264	Compra de Agua					
265	Materiales y Suministros de Computadora	500.00	400.00	400.00	400.00	<b>B/. 1,700.00</b>
269	Otros productos varios	700.00	700.00	800.00	500.00	<b>B/. 2,700.00</b>
271	Útiles de cocina y Comedor					
273	Útiles de aseo y limpieza		200.00	300.00	300.00	<b>B/. 800.00</b>
274	Útiles y Materiales Médicos de laboratorio	500.00	700.00	400.00	500.00	<b>B/. 2,100.00</b>
275	Útiles y Materiales de Oficina	350.00	200.00		200.00	<b>B/. 750.00</b>
277	Instrumental médico y quirúrgico	500.00	500.00	1,500.00	400.00	<b>B/. 2,900.00</b>
279	Otros útiles y materiales	200.00	300.00	300.00	200.00	<b>B/. 1,000.00</b>
280	Repuestos		500.00	500.00		<b>B/. 1,000.00</b>
292	Textiles y Vestuarios					
297	Productos Varios					
301	Maquinaria y Equipo de Comunicaciones					
302	Maquinaria y Equipo de Producción		700.00	900.00	700.00	<b>B/. 2,300.00</b>
307	Maquinaria y Equipo de Riego	600.00	600.00	400.00	600.00	<b>B/. 2,200.00</b>
309	Maquinaria y Equipos varios.		600.00		700.00	<b>B/. 1,300.00</b>
314	Transporte Terrestre					
320	Equipo educacional y recreativo	200.00	300.00			<b>B/. 500.00</b>
332	Equipo de laboratorio	9,000.00	6,000.00	6,000.00	5,000.00	<b>B/. 26,000.00</b>
339	Otros equipos médicos, de laboratorio y sanitario		400.00			<b>B/. 400.00</b>
340	Equipo de Oficina	200.00	400.00	300.00	200.00	<b>B/. 1,100.00</b>
350	Mobiliario de oficina	500.00	1,000.00	400.00		<b>B/. 1,900.00</b>
360	Semovientes					
370	Maquinaria y Equipos varios.	1,000.00	1,000.00	1,000.00		<b>B/. 3,000.00</b>
380	Equipo de computación	1,500.00	1,000.00	650.00		<b>B/. 3,150.00</b>
402	Adquisición de Terrenos					
511	Edificios de Administración					
539	Otras Obras y Construcciones Agropecuarias.					
624	Adiestramiento y estudio	1,200.00	1,500.00	2,000.00	2,000.00	<b>B/. 6,700.00</b>
669	Otras transferencias					
930	Imprevistos					
990	Otras Asignaciones Globales					
	<b>Totales</b>	<b>30,000.00</b>	<b>30,000.00</b>	<b>30,000.00</b>	<b>25,000.00</b>	<b>B/. 115,000.00</b>



**Anexo 4.** Notas de demandas tecnológicas, apoyo y compromisos de productores, asociaciones y la Alcaldía de Boquerón. 2019.



**Alcaldía de Boquerón**  
Boquerón, Chiriquí, República de Panamá, Teléfono 722-4022



Nota N° 107-AMB-19  
Boquerón, 18 de septiembre de 2019.

Doctor  
**ARNULFO GUTIÉRREZ**  
Director General  
Instituto de Investigaciones Agropecuaria de Panamá  
E. S. D.

**Respetado Doctor Gutiérrez:**

La Alcaldía de Boquerón y su nueva administración como parte del Buen Gobierno, tenemos el firme objetivo de activar y reforzar el sector Agropecuario dentro del Distrito; siendo parte del compromiso adquirido con nuestros productores. Es por ello que, estamos realizando las gestiones necesarias para afianzar la relación y acercamiento, entre agricultores y entidades como la que usted dirige, la cual vela por el buen manejo de estas actividades.

En días pasados realizamos un conversatorio entre productores del rubro Guandú y personal técnico del IDIAP, en donde los productores plantearon los problemas que le están afectando sus cosechas; solicitando a vuestra Institución, se realice el estudio científico completo sobre este rubro y así encontrar una solución a la problemática fitosanitaria.

Como Alcaldía, apoyamos esta iniciativa y brindaremos la ayuda logística para que dicho estudio se realice y así poder aumentar la producción de este rubro, ya que dentro de nuestras metas está la promoción del Festival del Guandú en nuestro Distrito. Así también, con la futura construcción del Mercado Agro-Artesanal, estaremos brindando un lugar acto para que nuestros productores puedan comercializar sus productos, aportando directamente a la economía del área.

Agradeciendo su disposición, nos suscribimos.

Atentamente,

**ALCALDÍA DE BOQUERÓN,**

**ING. JESENKA ESPINOSA RÍOS**  
Alcaldesa



JER/ma

**COOPERATIVA DE SERVICIOS MULTIPLES LA SOLUCIÓN DE SIOGUÍ ABAJO, R.L.**  
**Corregimiento de La Estrella, Distrito de Bugaba, Provincia de Chiriquí**

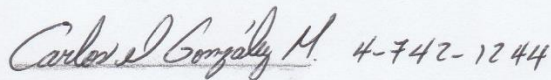
SIOGUÍ ABAJO, 19 DE SEPTIEMBRE DE 2019

A QUIEN CONCIERNE

La presente es para informarle que la Asociación de Productores de Sioguí Abajo, apoya la propuesta regional de investigación intitulada "**Manejo integrado sostenible de las raíces y tubérculos en áreas de agricultura familiar en Chiriquí**", para la convocatoria 2020-2024, presentada por el equipo técnico del IDIAP.

Nuestro apoyo esta condicionado a una consulta permanente con nuestra asociación y de, cualquier cambio que se haga en la propuesta, sea consultada.

Atentamente,



Carlos I. González M.

Presidente de la Cooperativa